

1/9/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07406354 **Image available**
PROCESS AND APPARATUS FOR CONTROLLING INTERNAL PRESSURE IN SILICA TUBE BY
CVD METHOD

PUB. NO.: 2002-274861 [JP 2002274861 A]
PUBLISHED: September 25, 2002 (20020925)
INVENTOR(s): YAMAGISHI HIROYUKI
APPLICANT(s): FUJIKURA LTD
APPL. NO.: 2001-074238 [JP 200174238]
FILED: March 15, 2001 (20010315)
INTL CLASS: C03B-008/04; G02B-006/00

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process and a device for controlling the internal pressure in a silica tube when manufacturing an optical fiber precursor by a chemical vapor deposition(CVD) method.

SOLUTION: The apparatus for controlling the internal pressure in the silica tube by the CVD method has an exhaust box 6 equipped with an exhaust pipe 9 equipped with an electrically driven valve 11 in the middle of the pipe, a pressure sensor 7 for detecting the pressure inside the box and an inert gas-injecting nozzle 8 for injecting an inert gas into the box, a rotational connecting tube 3 which holds the end of the silica tube 1 opposite to the material gas-supplying side and is supported to achieve an airtight connection with the interior of the exhaust box 6 and an inert gas-supplying channel equipped with a mass flow control valve 10 which supplies an appropriate amount of inert gas from the material gas-supplying end of the silica tube 1.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-274861

(P2002-274861A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

C 0 3 B 8/04

C 0 3 B 8/04

B 4 G 0 1 4

G 0 2 B 6/00

3 5 6

G 0 2 B 6/00

3 5 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-74238(P2001-74238)

(22) 出願日 平成13年3月15日 (2001.3.15)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 山岸 裕幸

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内

(74) 代理人 100078824

弁理士 増田 竹夫

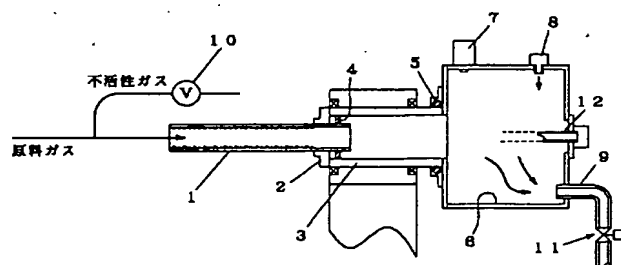
Fターム(参考) 4G014 AH14 AH19

(54) 【発明の名称】 CVD法による石英管内圧制御方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 CVD法により光ファイバ母材製造の際の石英管の内圧制御。

【解決手段】 管路途中に電動開閉弁11を備えた排気管9、箱内部の圧力を検知する圧力センサ7および箱内に不活性ガスを注入する不活性ガス注入ノズル8を装備した排気箱6と、石英管1の原料ガス送給側と反対側端部を把持し、排気箱6に対して回転可能にかつその内部と気密に接続されるよう支持される接続管3と、石英管1の原料ガス送給側端部から適宜の不活性ガスを送給する、マスフロー制御弁10を備えた不活性ガス送給管路とを有するCVD法による石英管内圧制御装置である。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製品母材となるべき石英管（１）の一端を排気箱（６）に気密にかつ自身の軸線の周りに回転可能に接続し、前記石英管（１）の他端から原料ガスを供給しつつこれを外部から加熱して所定の化学反応により所望のストを該石英管（１）内に生成させると共に、前記排気箱（６）内から排気して、前記石英管（１）内の圧力を所望の一定値に保持するＣＶＤ法による石英管内圧制御方法において、前記石英管（１）の回転が前記排気箱（６）側の片持支持によってなされ、前記石英管（１）内に前記原料ガスの供給端側からあらかじめ適宜の不活性ガスを供給し、前記不活性ガスの供給量の調節、前記排気箱（６）内の圧力測定、前記排気箱（６）からの排気量の調節、および前記排気箱内への別ルートによる同一の不活性ガスの随時注入の各操作によって、前記石英管（１）内の圧力を所望の一定値に制御することを特徴とする、ＣＶＤ法による石英管内圧制御方法。

【請求項 2】 管路途中に電動開閉弁（１１）を備えた排気管（９）、箱内部の圧力を検知する圧力センサ

（７）および箱内に不活性ガスを注入する不活性ガス注入ノズル（８）を装備した排気箱（６）と、石英管

（１）の原料ガス供給側と反対側端部を把持し、前記排気箱（６）に対して回転可能にかつその内部と気密に接続されるよう支持される接続管（３）と、前記石英管

（１）の原料ガス供給側端部から適宜の不活性ガスを供給する、マスフロー制御弁（１０）を備えた不活性ガス供給管路とを有するＣＶＤ法による石英管内圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】 この発明はＣＶＤ法による石英管内圧制御方法、およびこの方法の実施のために使用する制御装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】 図２を参照し従来のＣＶＤ法による石英管内圧制御方法を説明する。まず母材を作るためのＣＶＤ法の概説からはじめる。

【０００３】 製品母材の一部となるべき中空の石英管１の両端は、それぞれ旋盤のチャック１０２、１０２に支持されて、製造工程中矢印に示すように回転される。

【０００４】 石英管１の原料ガス供給側から、たとえば SiCl_4 、 GeCl_4 のような材料と O_2 ガスとを供給しつつ、火炎バーナＢを適宜の範囲でトラバースさせて石英管１の内部を一様に加熱する。

【０００５】 これによって石英管１の内壁部に前記材料の酸化物である SiO_2 や GeO_2 のようなスト

（煤）が付着堆積する。このストが十分堆積した後、石英管１ごと外側から潰して（コラプス工程）加熱し、全体を一様にガラス化させることによって目的製品の光ファイバ母材が得られる。

2

【０００６】 上述の製造過程で石英管１の内部にストを一様に生成堆積させるために最も重要なことは、石英管１の内圧が一定の値に保持されることである。このため従来は、石英管１に気密に接続される排気箱６に、この内圧を測定する圧力センサ７と、電動開閉弁１１を持った排気管９を設けて、この両者によって排気箱６の内部の圧力を一定に保つ制御をおこなっていた。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の石英管内圧制御方法には次のような欠点がある。まず①石英管のチャック保持が両端把持のため、万一石英管に曲がりがあるときは過大な応力がかかって破断する恐れがあることである。さらに同じ理由で石英管曲がりの場合、②石英管の排気箱との接続側端部が独楽（コマ）回りの、またはすりこぎ的運動をして気密性が大きく失われ、石英管内圧の制御がほとんど不可能になることである。さらに石英管内の内圧が一定でないときは、①バーナ炎の勢いで管がつぶれたり、曲がったりし、②管内の流速が乱れてスト堆積圧力が変動したりする不都合がある。

【０００８】 しかしてさらに重大な欠点は、目的とする石英管内圧制御の応答性が極めて低いことである。つまり分かりやすく言えば、排気管９の電動開閉弁１１の操作だけによっては、石英管の内圧を急速には上下調節できないということである。

【０００９】

【課題を解決するための手段】 この発明は上述の課題を解決するためになされたものであって、請求項１の発明によるその解決手段は、製品母材となるべき石英管の一端を排気箱に気密にかつ自身の軸線の周りに回転可能に接続し、前記石英管の他端から原料ガスを供給しつつこれを外部から加熱して所定の化学反応により所望のストを該石英管内に生成させると共に、前記排気箱内から排気して、前記石英管内の圧力を所望の一定値に保持するＣＶＤ法による石英管内圧制御方法において、前記石英管の回転が前記排気箱側の片持支持によってなされ、前記石英管内に前記原料ガスの供給端側からあらかじめ適宜の不活性ガスを供給し、前記不活性ガスの供給量の調節、前記排気箱内の圧力測定、前記排気箱からの排気量の調節、および前記排気箱内への別ルートによる同一の不活性ガスの随時注入の各操作によって、前記石英管内の圧力を所望の一定値に制御することを特徴とする、ＣＶＤ法による石英管内圧制御方法である。

【００１０】 また請求項２の発明によるその解決手段は、管路途中に電動開閉弁を備えた排気管、箱内部の圧力を検知する圧力センサおよび箱内に不活性ガスを注入する不活性ガス注入ノズルを装備した排気箱と、石英管の原料ガス供給側と反対側端部を把持し、前記排気箱に対して回転可能にかつその内部と気密に接続されるよう支持される接続管と、前記石英管の原料ガス供給側端部

(3)

3

から適宜の不活性ガスを送給する、マスフロー制御弁を備えた不活性ガス送給管路とを有するCVD法による石英管内圧制御装置である。

【0011】

【発明の実施の形態】図1を参照して本発明の一実施例装置を説明する。製品の光ファイバ母材となるべき石英管1の一端は、これより大径の同軸の接続管3の一端にチャック2によって片持支持され、適宜の円板状のパッキング材であるシール部4によって、石英管1と接続管3との内部が、外気とは気密状態に互いに連通する。なお原料ガスは石英管1の自由端側（図1の左端側）から送給される。

【0012】接続管3は全体としてその軸線の周りに回転駆動されるようにされ、石英管1と反対側の端部は排気箱6の内部に回転シール部5を介して、外気に対して気密に互いに連通状態に接続される。

【0013】排気箱6には従来技術と同様に、内部の圧力を検知測定するための圧力センサ7が設けられ、また接続管3の接続側との反対側に排気管9が開口して接続される。この排気管9の管路の途中には電動開閉弁11が設けられる。

【0014】排気箱6にはさらに、必要に応じて随時、適宜の不活性ガスを排気箱6内に注入するための不活性ガス注入ノズル8が取り付けられる。

【0015】本発明装置に特に特徴的な構成は、原料ガスの送給管路の途中に不活性ガスの送給管路が開口するように設けられることである。つまりこの不活性ガスは石英管1の原料ガス供給側と同じ側から石英管1の内部に流しこまれるわけである。この不活性ガスは先に述べた注入ガス8から注入される不活性ガスと同質のものが使用され、石英管1内への送給量を調節するための適宜のマスフロー制御弁10がその送給管路の途中に設けられる。

【0016】本発明の装置を運転する場合、石英管1の内圧を上昇させる要因となる操作を数え上げてみると、

(1) マスフロー制御弁10の開度を大にして石英管内への不活性ガス送給量を増やす、(2) 排気管9からの排気量を減らす（電動開閉弁11の開度を小にする）、

(3) 不活性ガス注入ノズル8から不活性ガスを注入する、の3つの操作がある。

【0017】また逆に石英管1の内圧を下げる要因となる操作を数え上げてみると、(1) マスフロー制御弁1

4

0の開度を小にして石英管内への不活性ガス送給量を減らす、(2) 排気管9からの排気量を増やす、(3) 不活性ガス注入ノズル8から不活性ガスを注入しない、の3つがある。

【0018】上述の操作の中で、特に石英管1内への原料供給側からの不活性ガスの送給量の増減は、内部のガス量を直接的に増減させるだけに効果的である。つまり石英管1の内圧の調節の応答性を高める効果があることはよく理解できよう。

【0019】一方、従来の場合を考えると、石英管1の内圧を高める調節のためには排気管9からの排気量を少なくするといった操作しかなく、一旦所望の内圧値から下がってしまった値が元に戻るまでは、原料ガスの化学反応によって生成される塩素ガス(Cl₂)が所望の圧力値を高めるまで貯留されることを待つしか手がないことを考え合わせるとよりよく理解できよう。

【0020】本発明装置の場合はさらに、不活性ガス注入ノズル8も設けられていて、石英管1の内圧の調節がすばやく実施できるわけである。

【0021】

【発明の効果】この発明によれば、①石英管が確實かつ正確に支持されるために、管の曲がりの場合でも破損の危険や、シール部におけるガス漏れの恐れがない、②不活性ガスを石英管内にマスフロー制御弁を介して送給するので、石英管内圧の調節の応答性が極めて良くなる等の効果があり、結果的に良質の光ファイバ母材を効率的に製造できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例装置を示す側断面図である。

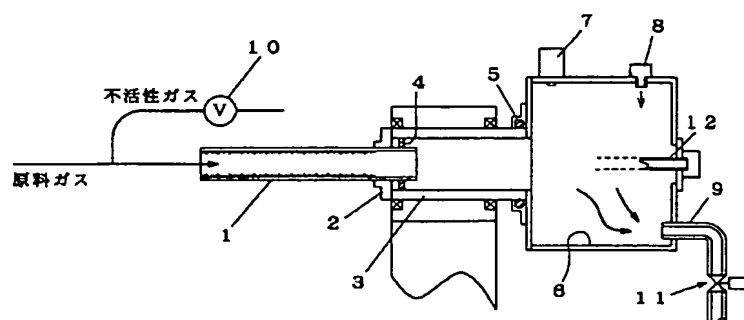
【図2】従来の装置例を示す簡略な側断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 石英管 |
| 2 | チャック |
| 3 | 接続管 |
| 4 | シール部 |
| 5 | 回転シール部 |
| 6 | 排気箱 |
| 7 | 圧力センサ |
| 8 | 不活性ガス注入ノズル |
| 9 | 排気管 |
| 10 | マスフロー制御弁 |
| 12 | スート除去装置 |

(4)

【図1】



【図2】

